

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-123416

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

G11B 7/007

G11B 7/135

(21)Application number : 10-292281

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 14.10.1998

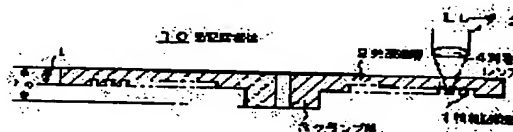
(72)Inventor : KASHIWAGI TOSHIYUKI

(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM AND OPTICAL RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To constitute a high-density optical recording medium on which recording and reproducing by a blue laser of a short wavelength can be executed while maintaining the interchangeability with a DVD (digital versatile disk) and an optical recording and reproducing device.

SOLUTION: This optical recording medium is constituted by forming a light transparent layer 2 having a thickness of 0.6 mm on an information recording surface 1. On the medium, at least either of recording or reproducing is executed through a lens system of $0.6 \leq \text{N.A.} \leq 0.72$ in N.A. (numerical aperture) by a laser beam of $90 \text{ nm} \leq \lambda \leq 440 \text{ nm}$ in a wavelength λ from the light transparent layer side. At this time, the thickness unevenness of the light transparent layer 2 is selected within a range of $\pm 5.98 \lambda / (\text{N.A.})^4$.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-123416

(P2000-123416A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000. 4. 28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマト* (参考)
G 1 1 B 7/24	5 3 5	G 1 1 B 7/24	5 3 5 G 5 D 0 2 9
7/007		7/007	5 D 0 9 0
7/135		7/135	Z 5 D 1 1 9

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-292281

(22) 出願日 平成10年10月14日 (1998. 10. 14)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号

(72) 発明者 柏木 俊行

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ
ー株式会 社内

(74) 代理人 100080883

弁理士 松隈 秀盛

Fターム (参考) 5D029 KB03 KB20 WA20 WB11 WC01
WD10 WD14

5D090 AA01 DD02 GG01

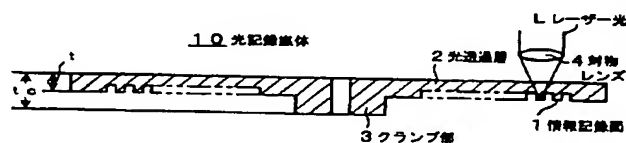
5D119 AA29 BA01 BB11

(54) 【発明の名称】 光記録媒体と光記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 DVDとの互換性を保ちつつ、短波長のブルーレーザーによる記録、再生を行うことができる高密度光記録媒体と光記録再生装置を構成する。

【解決手段】 情報記録面 1 上に厚さ 0. 6 mm の光透過層 2 が形成され、この光透過層側から、波長 λ が、 $390 \text{ nm} \leq \lambda \leq 440 \text{ nm}$ のレーザー光により、N. A. (開口数) が、 $0. 6 \leq \text{N. A.} \leq 0. 72$ のレンズ系を通じて記録または再生の少なくともいづれかがされる光記録媒体であって、その光透過層 2 の厚さを、 $\pm 5. 98 \lambda / (\text{N. A.})^4$ の範囲内に選定する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 厚さが0.6mmの光透過層を有し、該光透過層側から、波長 λ が、 $390\text{nm} \leq \lambda \leq 440\text{nm}$ のレーザー光により、N.A.（開口数）が、 $0.6 \leq \text{N.A.} \leq 0.72$ のレンズ系を通じて記録または再生の少なくともいづれかがされる光記録媒体であって、上記光透過層の厚さむらが、 $\pm 5.98\lambda / (\text{N.A.})^4$ の範囲内に選定することを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 光記録媒体の、少なくともクランプ部の厚さが、1.2mmであることを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項3】 スキューが、 $\pm 0.133\lambda [\mu\text{m}] / (\text{N.A.})^3 [^\circ]$ の範囲内であることを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項4】 トラックピッチが、 $0.37 [\mu\text{m}] \sim 0.50 [\mu\text{m}]$ で、最短ピット長が、 $0.27\mu\text{m}$ 以下、記録線密度が、 $0.18 [\mu\text{m}/\text{bit}]$ 以下のビット列データが情報領域の少なくとも一部に記録されていることを特徴とする請求項1に記載の光学記録媒体。

【請求項5】 トラックピッチが、 $0.37 [\mu\text{m}] \sim 0.50 [\mu\text{m}]$ で、最短ピット長が、 $0.20\mu\text{m} \sim 0.27\mu\text{m}$ 、記録線密度が、 $0.13 [\mu\text{m}/\text{bit}] \sim 0.18 [\mu\text{m}/\text{bit}]$ のビット列データが情報領域の少なくとも一部に記録されていることを特徴とする請求項1に記載の光学記録媒体。

【請求項6】 トラックピッチが、 $0.54 [\mu\text{m}]$ 以下、記録線密度が、 $0.24 [\mu\text{m}/\text{bit}]$ 以下の記録可能領域を少なくとも情報記録領域の一部に有することを特徴とする請求項1に記載の光学記録媒体。

【請求項7】 トラックピッチが、 $0.4 [\mu\text{m}] \sim 0.54 [\mu\text{m}]$ 、記録線密度が、 $0.18 [\mu\text{m}/\text{bit}] \sim 0.24 [\mu\text{m}/\text{bit}]$ の記録可能領域を少なくとも情報記録領域の一部に有することを特徴とする請求項1に記載の光学記録媒体。

【請求項8】 トラックピッチが、 $0.50 [\mu\text{m}]$ 以下、記録線密度が、 $0.28 [\mu\text{m}/\text{bit}]$ 以下のランド・アンド・グループ記録構造である記録可能領域を少なくとも情報記録領域の一部に有することを特徴とする請求項1に記載の光学記録媒体。

【請求項9】 トラックピッチが、 $0.37 [\mu\text{m}] \sim 0.50 [\mu\text{m}]$ 、記録線密度が、 $0.21 [\mu\text{m}/\text{bit}] \sim 0.28 [\mu\text{m}/\text{bit}]$ のランド・アンド・グループ記録構造である記録可能領域を少なくとも情報記録領域の一部に有することを特徴とする請求項1に記載の光学記録媒体。

【請求項10】 厚さ0.6mmの光透過層を有し、該光透過層の厚さむらが、 $\pm 5.98\lambda / (\text{N.A.})^4$ の範囲内に選定された光記録媒体が用いられ、上記光透過層側から、波長 λ が、 $390\text{nm} \leq \lambda \leq 440\text{nm}$ のレーザー光により、N.A.（開口数）が、 $0.6 \leq \text{N.A.} \leq 0.72$ の対物レンズを通じて光記録または再生の少なくともいづれかを行う光学装置を有することを特徴とする光記録再生装置。

2

【請求項11】 上記光学装置が、上記光記録媒体のスキューに応じて、信号特性を補正する機械的あるいは電気的補正手段を具備することを特徴とする請求項10に記載の光記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光記録媒体と光記録再生装置、例えば光ディスクあるいは光カード等の光記録媒体と、これに対する光記録および再生の双方、あるいはいづれかを行う機能を有する光記録再生装置に係わる。

【0002】

【従来の技術】情報化社会の急速な発展により、特に情報、通信、映像、音声分野でのデジタル信号化が促進されている。これに伴い、これらのソフト供給あるいは情報記録媒体としての光ディスクに対する高密度化の要求が益々高くなっている。その実現手段としては、光記録および再生のレーザー光として短波長のレーザー光、すなわち青レーザーを用いること、あるいは／および光学系の高N.A.（開口数）化がもっとも確実かつ有力である。

【0003】一方、近年、高密度光ディスクとして、DVD（Digital Versatile Disc）が規格化、商品化され、徐々に普及しつつある。また、例えばDVDの延長線上での大容量化の技術開発が多数報告されている（例えばニッケイ エレクトロニクス 1997. 5. 5（no. 688）第13頁表1参照）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、DVDとの互換性を保ちつつ、短波長のブルーレーザーによる記録、再生を行うことができる高密度光記録媒体と光記録再生装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明による光記録媒体は、厚さ0.6mmの光透過層を有し、この光透過層側から、波長 λ が、 $390\text{nm} \leq \lambda \leq 440\text{nm}$ のレーザー光により、N.A.（開口数）が、 $0.6 \leq \text{N.A.} \leq 0.72$ のレンズ系を通じて記録または再生の少なくともいづれかがされる光記録媒体であって、その光透過層の厚さむらを、 $\pm 5.98\lambda / (\text{N.A.})^4$ の範囲内に選定する。

【0006】また、本発明による記録再生装置は、厚さ0.6mmの光透過層を有し、この光透過層の厚さむらが、 $\pm 5.98\lambda / (\text{N.A.})^4$ の範囲内に選定された光記録媒体が用いられる。そして、上記光透過層側から、波長 λ が、 $390\text{nm} \leq \lambda \leq 440\text{nm}$ のレーザー

3

光により、 $N.A.$ （開口数）が、 $0.6 \leq N.A. \leq 0.72$ の対物レンズを通じて光記録または再生の少なくともいづれかを行う。

【0007】本発明は、上述の構成によってその波長が、 $390\text{ nm} \leq \lambda \leq 440\text{ nm}$ の短波長レーザーによっても、従来のDVDとの互換性をもって、これに対する記録再生を行うことができるようにする。

【0008】

【発明の実施の形態】図1～図5にその概略断面図を例示するように、本発明による光記録媒体10は、情報記録面1上に厚さ t が 0.6 mm で、その厚さむら Δt を $\pm 5.98\lambda / (N.A.)^4$ の範囲内とする光透過層2が形成され、この光透過層2側から、波長 λ が、 $390\text{ nm} \leq \lambda \leq 440\text{ nm}$ のレーザー光により、 $N.A.$ （開口数）が、 $0.6 \leq N.A. \leq 0.72$ のレンズ系を通じて記録または再生の少なくともいづれかがなされる。

【0009】そして、通常のDVDに対する光記録再生装置の駆動部への装着部に対応すべく、少なくともその駆動部への装着部、すなわちクランプ部3の厚さ t_c を、DVDに対応する厚さの 1.2 mm とする。

【0010】図1～図5は、本発明による光記録媒体10を例示するものであるが、本発明による光記録媒体はこれらの例に限られるものではない。

【0011】図1および図2に示す例では、例えばポリカーボネート（PC）等の射出成形による光透過性ディスク基板によって光記録媒体を構成し、少なくともその光記録再生装置のディスク回転駆動部へのクランプ部3を構成する厚さ t_c を 1.2 mm とし、情報記録面1の形成部を含む周囲部の光透過層2の厚さ t を上記した特定の厚さすなわち $0.6\text{ mm} \pm 5.98\lambda / (N.A.)^4$ とした場合である。

【0012】情報記録面1は、例えばROM（Read Only Memory）型構成による情報記録面、例えば情報記録ビットが、記録トラックによって形成され、その表面に例えばA1蒸着膜が形成された構成とするとか、あるいはその一部もしくは全部に記録可能領域が形成された構成とすることができる。情報記録面は、例えば上述した光透過性ディスク基板に、例えば記録トラックに沿って案内グループが形成され、さらに例えば少なくとも一部にROM構成を有する場合においては、記録ビット列の形成がなされる。そして、記録可能領域が形成される情報記録面において、そのグループ内、あるいはグループ間、またはその両者に記録可能領域が形成される。このような情報記録面は、例えば上述したグループやビットの形成面に、光磁気記録層が塗布され、カー効果による情報の読み出しを行う構成とするとか、記録レーザーの照射によって相変化やビットの形成によって、光学的特性や、干渉等によって情報の読み出しを行う構成とすることができる。また、これら記録層上には、例えば反射

4

層が形成される。更にまた、情報記録面2の表面には必要に応じて保護層が被着形成される。

【0013】図1に示す例では、その情報記録面1を、肉厚のクランプ部3の一主面より後退した凹部となる面に形成した場合であり、図2に示す例では、その情報記録面1を、クランプ部3の一主面と同一面を形成する面に形成した場合である。

【0014】そして、これら光記録媒体の情報記録面1に対する情報の光記録または／および再生は、図1および図2に示すように、光透過層2を有する側からのレーザー光 L を対物レンズ4によってフォーカシングする照射によって行う。

【0015】また、図3および図4に示す例では、第1および第2の基板21および22が例えば紫外線硬化樹脂の介在によって接合されて前述のクランプ部3を含む全体の厚さ t_c を 1.2 mm とした場合である。これら、第1および第2の基板21および22は、共に例えばPC等の同一素材で、ほぼ同一厚さの基板によって構成することが、反りの発生を回避する上で有利であるが、第2の基板22は、不透明基板によって構成することができる。

【0016】図3の例では、第1の基板21の、第2の基板22と対向する側の面に情報記録面1を形成した場合で、図4の例では、第2の基板22の、第1の基板21と対向する側の面に情報記録面1を形成した場合で、いずれの場合も、第1の基板21の、情報記録面1上の部分が光透過層2が構成される。これら図3および図4においても、その情報記録面1の構成は、図1および図2で説明した構成によることができる。

【0017】そして、これら光記録媒体の情報記録面1に対する情報の光記録または／および再生は、図3および図4に示すように、光透過層2を有する側からのレーザー光 L の照射によって行う。

【0018】また、図5の例においても、第1および第2の基板21および22が、光透過性を有する例えば紫外線硬化樹脂によって接合されて前述のクランプ部3を含む全体の厚さ t_c を 1.2 mm とした場合である。この場合においても、これら、第1および第2の基板21および22は、共に例えばPC等の同一素材で、ほぼ同一厚さの基板によって構成することが、反りの発生を回避する上で有利であるが、第2の基板22は、不透明基板によって構成することができる。そして、この例においては、第1および第2の基板21および22の互いの対向面にそれぞれ1つの情報記録面、すなわち第1および第2の情報記録面11および12を形成した場合である。

【0019】この例においても、第1の情報記録面1に対しては第1の基板21の、第1の情報記録面1上の部分によって光透過層2が構成され、第2の情報記録面2に対しては更に両基板21および22間の光透過性を有

5

する例えば紫外線硬化樹脂を含んで光透過層2が構成される。

【0020】そして、これら光記録媒体の情報記録面11および12に対する情報の光記録または／および再生は、光透過層2を有する側、すなわち同一基板21側から行うことができる。この場合、各情報記録面11および12に対して、同一レーザー光、もしくは異なる波長のレーザー L_1 および L_2 をそれぞれそのフォーカス位置を第1および第2の情報記録面11および12に選定して行う。

【0021】この図5においても、その情報記録面11および12の構成は、図1および図2で説明した構成に対応する構成とすることができるが、この例では、第2の情報記録面12に対する情報の記録、再生は、第1の情報記録面11を透過させて行うことから、第1の情報記録面11における反射面は、レーザー光 L_2 に対して半透明の反射面、例えば膜薄のA1等金属反射膜によって構成するとか、半透明に設定された誘電体反射膜によって構成する。

【0022】そして、本発明による光記録再生装置は、上述したように、情報記録面上に厚さ0.6mmの光透過層が形成され、光透過層の厚さむら λ が、 $\pm 5.98 \lambda / (N.A.)^4$ の範囲内に選定された光記録媒体が用いられ、その光透過層側から、波長 λ が、 $390 \text{ nm} \leq \lambda \leq 440 \text{ nm}$ のレーザー光により、N.A.（開口数）が、 $0.6 \leq N.A. \leq 0.72$ の対物レンズを通じて光記録または再生の少なくともいづれかを行う。

【0023】一方、本発明による光記録再生装置は、図6にその概略構成を示すように、その光記録およびもしくは再生を行う光学装置31いわゆる光ピックアップ装置を具備するものであるが、この光学装置31に、光記録媒体のスキューに応じて、信号特性が良好にする機械的あるいは電気的補正を行う補正手段30が設けられる。

【0024】この場合、光学装置31は、例えばその全体の傾きを変更調整する駆動機構32、例えば電磁手段、あるいはモーター駆動によって光学装置31の全体を回動させてその傾きを調整する機構を有する構成とする。

【0025】そして、情報記録媒体10のスキューの検出手段と、これよりの検出信号を増幅する増幅器34と、その出力によって駆動機構32を駆動制御するドライブ装置35とを有して成る。

【0026】光記録媒体におけるスキューは、一般に碗状変形によるものであり、スキューを検出手段33は、この各部における傾きを検出する構成とする。この検出手段33は、例えば光記録媒体10に対する記録や再生*

6

*に影響をおよぼすことのない波長、もしくはパワーの検出光 L_0 例えばレーザー光を発生する例えば半導体レーザー36と、この検出光 L_0 の、光記録媒体10からの反射光 L_R を検出する検出素子例えばフォトダイオード37を有してなる。この検出手段33からの検出光 L_0 は、光学装置31からのレーザー光の照射位置の近傍に照射するようになされる。

【0027】そして、この検出光 L_0 の光記録媒体10からの反射光 L_R は、検出光 L_0 の照射部の傾きに応じてフォトダイオード37への入射位置が相違することから、例えばフォトダイオード37を分割フォトダイオードによって構成することによってその各分割部の光量変化によって光記録媒体10の、検出光 L_0 の照射位置、すなわち光学装置31からのレーザー光の照射位置近傍の傾きを検出することができる。したがって、この検出信号を、増幅器34によって増幅し、その出力がドライブ装置35に入力され、これによって駆動機構32が駆動制御され、光学装置31の傾き調整がなされる。このようにして、光学装置31の光学的特性が常に良好な状態、例えば照射スポット形状の歪の発生や、確実な戻り光、すなわち再生光の検出がなされるようにする。

【0028】光学装置31本体の構成は、従来周知の各種構成によることができる。例えば光再生を行う光学装置である場合、例えば図7にその概略構成を示すように、例えば半導体レーザ、あるいはレーザーとその波長変換素子を有する構成によるレーザー光の発生源41と、グレーティング42と、ビームスプリッタ43と、対物レンズ4と、光記録媒体10からの戻り光すなわち記録情報に応じて光強度変調された再生光を検出して情報の読み出しを行うフォトダイオード等の検出素子44を有して成る構成とすることができる。

【0029】上述したように、レーザー光、すなわち図1～図5で示したレーザー L 、 L_1 および L_2 は、波長 860 nm のレーザーを、波長変換素子SHG（第2高調波発生）素子によって波長変換した λ が 430 nm のレーザー光、あるいは 400 nm 近傍の半導体レーザー光、さらにその $\pm 10 \text{ nm}$ 程度の変動が可能であることから、本発明で用いるすなわち対象とするレーザー光の波長 λ は、 $390 \text{ nm} \leq \lambda \leq 440 \text{ nm}$ とする。

【0030】ところで、光透過層2の許容厚さむら T 、 M および許容スキュー S 、 M は、それぞれ、 $T.M. \propto \lambda / (N.A.)^4$
 $S.M. \propto \lambda / (N.A.)^3 / t$
で与えられることから、DVDにおける波長 $\lambda = 0.65 \mu\text{m}$ 、 $T.M. = \pm 30 \mu\text{m}$ 、 $S.M. = \pm 0.4^\circ$ のフォーマットを基準にすると、本発明における光透過層の厚さ t が 0.6 mm においては、

$$T.M. = \pm 30 \times (0.6 / N.A.)^4 \times (\lambda / 0.65)$$

$$= \pm 5.98 \lambda / (N.A.)^4$$

$$S.M. = \pm 0.4 \times (0.6 / N.A.)^3 \times (\lambda / 0.65)$$

$$= \pm 0.133\lambda / (N.A.)^3$$

となる。

【0031】ところで、現状における射出成形技術によって直径120mm、厚さ0.6mmの基板を作製する*

$$T.M. = \pm 30 \times (0.6 / N.A.)^4 \times (\lambda / 0.65) \geq 10 \quad \dots (1)$$

となる。

【0032】N.A.の上限は、 λ が最も大きいときであり、前述したように、 λ の最も大きい値を440nm (0.44 μ m)とすることから、(1)式から、N.A.は、

$$N.A. \leq 0.72$$

となる。

【0033】つまり、本発明構成では、光透過層の厚さtが、0.6mmのとき、厚さむら Δt を、許容厚さT.M.の $\pm 5.98\lambda / (N.A.)^4$ の範囲内とする。そして、 $0.39\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0.44\mu\text{m}$ において、DVDにおけるN.A.=0.6以上で、0.72以下とする。すなわち $0.6 \leq N.A. \leq 0.72$ とするものである。

※20

$$T.M. = \pm 5.98\lambda / (N.A.)^4 [\mu\text{m}] \\ = \pm 20 [\mu\text{m}]$$

$$S.M. = \pm 0.133\lambda / (N.A.)^3 [^\circ] \\ = \pm 0.27^\circ$$

$$T.P. = 0.74 \times 0.44 / 0.65 [\mu\text{m}] \\ = 0.5\mu\text{m}$$

$$L.D. = 0.27 \times 0.44 / 0.65 [\mu\text{m}/\text{bit}] \\ = 0.18\mu\text{m}/\text{bit}$$

$$P_{\min} = 0.4 \times 0.44 / 0.65 [\mu\text{m}] \\ = 0.27\mu\text{m} \quad 30$$

となる。

【0036】一方、最も容量の高い場合は、 $\lambda=0.39\mu\text{m}$ 、N.A.=0.72であるから、記録容量については、

*場合、量産レベルでは $\pm 10\mu\text{m}$ が厚さ精度、すなわち厚さむらの限界値である。このことを考慮すると、

※【0034】また、本発明による直径 $\phi=120\text{mm}$ で、DVDと同等の信号記録領域を基準にして情報記録面が単一層である場合の、構成を説明する。

【0035】[ROMディスクの場合]最も容量の低い場合は、 $\lambda=0.44\mu\text{m}$ 、N.A.=0.6であり、DVDにおける記録容量が、4.7GBであり、また、トラックピッチT.P.=0.74 μm 、線密度L.D.=0.27 $\mu\text{m}/\text{bit}$ 、最短ビット長 $P_{\min}=0.4\mu\text{m}$ であり、更に前述したように、 $\lambda=0.65$ 、S.M.= $\pm 0.4^\circ$ であることから、これを基準にすると、記録容量については、 $4.7 \times (0.65 / 0.44)^2 \text{GB} = 10.3 \text{GB}$ となる。そして、このとき

$$\star 4.7 \times (0.65 / 0.39 \times 0.72 / 0.6)^2 \text{GB} = 18.8 \text{GB} \\ \text{となる。このとき}$$

★

$$T.M. = \pm 5.98\lambda / (N.A.)^4 [\mu\text{m}] \\ = \pm 9\mu\text{m}$$

$$S.M. = \pm 0.133\lambda / (N.A.)^3 [^\circ] \\ = \pm 0.14^\circ$$

$$T.P. = 0.74 \times 0.39 / 0.65 \times 0.6 / 0.72 [\mu\text{m}] \\ = 0.37\mu\text{m} \quad 40$$

$$L.D. = 0.27 \times 0.39 / 0.65 \\ \times 0.6 / 0.72 [\mu\text{m}/\text{bit}] \\ = 0.13\mu\text{m}/\text{bit}$$

$$P_{\min} = 0.4 \times 0.39 / 0.65 \times 0.6 / 0.72 [\mu\text{m}] \\ = 0.20\mu\text{m}$$

となる。

【0037】すなわち、光記録媒体において、ビット列データが少なくとも一部に記録されている光記録媒体において、本発明では、トラックピッチが、0.37 μm \sim 0.5 μm で、最短ビット長が、0.20

$[\mu\text{m}] \sim 0.27 [\mu\text{m}]$ 、記録線密度が、0.13 $[\mu\text{m}/\text{bit}] \sim 0.18 [\mu\text{m}/\text{bit}]$ のビット列データを情報領域の少なくとも一部に記録された構成とする。

【0038】尚、これらは、DVDに対して縮尺する形

9

であるが、特開平1-312748号公報の開示のビットの幅を狭める技術を用いるときは、ビット幅は約30%狭められることになる。そして、このことから、上記 P_{\min} の70%に縮められ、 $P_{\min} = 0.37 \times 0.7 = 0.26 \mu\text{m}$ となる。更に、容量は、 $18.8 / 0.7 = 26.8 \text{ GB}$ まで増加する。

【0039】【書き換え可能ディスクの場合】まず、D ∇ D+R/W (ソニー製)を基準にすると、T. P. = *

$$\begin{aligned} \text{T. P.} &= 0.8 \times 0.44 / 0.65 [\mu\text{m}] \\ &= 0.54 \mu\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{L. D.} &= 0.35 \times 0.44 / 0.65 [\mu\text{m/bit}] \\ &= 0.24 \mu\text{m/bit} \end{aligned}$$

である。

【0040】そして、最も容量が高い場合は、 $\lambda = 0.$ *

$$\begin{aligned} &3.60 (0.65 / 0.39 \times 0.72 / 0.6)^2 \text{ GB} \\ &= 12 \text{ GB} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{T. P.} &= 0.8 \times 0.39 / 0.65 \times 0.6 / 0.72 [\mu\text{m}] \\ &= 0.4 \mu\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{L. D.} &= 0.35 \times 0.39 / 0.65 \\ &\times 0.6 / 0.72 [\mu\text{m/bit}] \\ &= 0.18 \mu\text{m/bit} \end{aligned}$$

となる。

【0041】そこで、本発明においては、トラックピッチT. P. が、 $0.4 [\mu\text{m}] \sim 0.54 [\mu\text{m}]$ 、記録線密度が、 $0.18 [\mu\text{m/bit}] \sim 0.24 [\mu\text{m/bit}]$ のシングル・スパイラルの記録可能領域を有する光記録媒体を構成する。

【0042】次に、DVD-RAMの、T. P. = 0.74 μm のL/G (ランド・アンド・グループ) 記録構★

$$\begin{aligned} \text{T. P.} &= 0.74 \times 0.44 / 0.65 [\mu\text{m}] \\ &= 0.5 \mu\text{m} \end{aligned}$$

であり、

$$\begin{aligned} \text{L. D.} &= 0.41 \times 0.44 / 0.65 [\mu\text{m/bit}] \\ &= 0.28 \mu\text{m/bit} \end{aligned}$$

である。

【0043】そして、最も容量が高い場合は、 $\lambda = 0.$

39、N. A. = 0.72であるから、記録容量は、★ となり、

$$\begin{aligned} \text{T. P.} &= 0.74 \times 0.39 / 0.65 \times 0.6 / 0.72 \mu\text{m} \\ &= 0.37 \mu\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{L. D.} &= 0.41 \times 0.39 / 0.65 \\ &\times 0.6 / 0.72 [\mu\text{m/bit}] \\ &= 0.21 \mu\text{m/bit} \end{aligned}$$

【0044】そこで、本発明においては、トラックピッチが、 $0.37 [\mu\text{m}] \sim 0.50 [\mu\text{m}]$ 、記録線密度が、 $0.21 [\mu\text{m/bit}] \sim 0.28 [\mu\text{m/bit}]$ のランド・アンド・グループ構造である記録可能領域を有する光記録媒体を構成する。

【0045】また、前記ニッケイ エレクトロニクス 1997. 5. 5 (no. 688) 第13頁、表1に記載の、赤色レーザーにおけるフォーマットにおいて、本

10

*0.80 μm のシングル・スパイラル・グループ記録構造で、線密度L. D. = $0.35 \mu\text{m/bit}$ 、記録容量が3.0 GBであるので、この場合、最も容量の低い場合は、前述したと同様に $\lambda = 0.44 \mu\text{m}$ 、N. A. = 0.6であるから、記録容量は、 $3.0 \times (0.65 / 0.44)^2 \text{ GB} = 6.5 \text{ GB}$ となり、

※39、N. A. = 0.72であるから、記録容量は、

★造を基準にすると、線密度L. D. = $0.41 \mu\text{m/bit}$ 、記録容量が2.6 GBであるので、この場合、最も容量の低い場合は、前述したと同様に $\lambda = 0.44 \mu\text{m}$ 、N. A. = 0.6であるから、記録容量は、 $2.6 \times (0.65 / 0.44)^2 \text{ GB} = 5.7 \text{ GB}$ となる。そして、T. P. については、前述のROMディスクにおけると同様に、

$$\begin{aligned} &\star 2.6 \times (0.65 / 0.39 \times 0.72 / 0.6)^2 \\ &\text{GB} = 10.4 \text{ GB} \end{aligned}$$

となり、

発明による短波長化、高N. A. 化とすると、光磁気記録方式では、ASOM (Advanced Storage Magneto Optical) フォーマットで、T. P. = $0.6 \mu\text{m}$ 、L. D. = $0.2 \mu\text{m/bit}$ 、容量が7 GBであるから、前述と同様の手法で、最も低い記録容量は、 $5 \times (0.65 / 0.44)^2 \text{ GB} = 10 \text{ GB}$ で、L/G記録構造で、

11

$$\begin{aligned} T. P. &= 0.64 \times 0.44 / 0.65 [\mu m] \\ &= 0.43 \mu m \\ L. D. &= 0.23 \times 0.44 / 0.65 [\mu m/bit] \\ &= 0.16 \mu m/bit \end{aligned}$$

最も高い記録容量は、

$$\begin{aligned} &7 \times (0.65 / 0.39 \times 0.72 / 0.6) 2 GB \\ &= 28 GB \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T. P. &= 0.6 \times 0.39 / 0.65 \times 0.6 / 0.72 [\mu m] \\ &= 0.30 \mu m \\ L. D. &= 0.2 \times 0.39 / 0.65 \\ &\quad \times 0.6 / 0.72 [\mu m/bit] \\ &= 0.10 \mu m/bit \end{aligned}$$

である。

【0046】また、相変化方式では、MMVFフォーマットで、 $T. P. = 0.56 \mu m$ 、 $L. D. = 0.28 5 \mu m/bit$ 、容量が5.2GBであるから、前述と*

$$\begin{aligned} T. P. &= 0.56 \times 0.44 / 0.65 [\mu m] \\ &= 0.38 \mu m \\ L. D. &= 0.285 \times 0.44 / 0.65 [\mu m/bit] \\ &= 0.19 \mu m/bit \end{aligned}$$

最も高い記録容量は、

$$\begin{aligned} &5.2 \times (0.65 / 0.39 \times 0.72 / 0.6) 2 GB \\ &= 21 GB \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T. P. &= 0.56 \times 0.39 / 0.65 \times 0.6 / 0.72 [\mu m] \\ &= 0.28 \mu m \\ L. D. &= 0.285 \times 0.39 / 0.65 \\ &\quad \times 0.6 / 0.72 [\mu m/bit] \\ &= 0.10 \mu m/bit \end{aligned}$$

である。

【0047】図8～図10は、本発明による光記録媒体の情報記録面のパターンを例示するもので、図8は、そのビット列データの配置態様の一例を示す。ビットPは、例えば図8Aに示す、単数すなわち1本のスパイラル線上に形成した構成とすると、図8Bに示すように、複数、図示の例では2本のスパイラル線上に形成した構成とすることができる。

【0048】また、図9に示す例では、ビットPの形成部以外の領域に、斜線を付して示す記録可能領域40が設けられた構成を例示するものである。この記録可能領域40は、上述したビット列における同様に、単数もしくは複数スパイラルとすることができる。

【0049】また、複数の例えばダブルスパイラル（2本の平行スパイラル）等の構成とする場合、スパイラル状のグループを形成し、このグループ内とグループ間のいわゆるランドとのそれぞれに記録可能領域を形成するとか、例えばランドにROM部を構成するビットPを形成するなどの構成とすることができる。

【0050】更に、図10Aにその概略パターン図を示すように、斜線を付して示すスパイラル状のグループGrvを形成し、このグループGrvとその間のランドL

12

*同様の手法で、最も低い記録容量は、

$$5.2 \times (0.65 / 0.44) 2 GB = 11.3 GB$$

で、L/G記録構造で、

ndのそれぞれの延長上にそれぞれビット列データPを形成する構成とすると、図10BおよびCに示すように、グループGrvとランドLndとが連続的に形成された構成とすることもでき、その延長上にビットPの列を形成する構成とすることもできるなど、種々の配置構成とすることができる。

【0051】上述したように、本発明による光記録媒体の各フォーマットによれば、従来のDVDとその記録再生装置と互換性を保ちつつ、高記録密度化を図り、記録容量の増大化をはかることができる。

【0052】また、本発明による光記録および再生の少なくともいづれかを行う光記録再生装置によれば、光記録媒体のスキューに応じて、その光記録および再生の少なくともいづれかを行う光学装置の傾きを調整することから、光記録媒体のスキューを実質的に補正し、すぐれた記録、再生特性をもってその記録および再生を行うことができる。

【0053】

【発明の効果】上述したように、本発明の光記録媒体によれば、従来のDVDとその記録再生装置と互換性を保ちつつ、高記録密度化を図り、記録容量の増大化をはかることができる。

13

【0054】また、本発明による光記録および再生の少なくともいづれかを行う光記録再生装置によれば、スキュー補正を行うようにしたことから、すぐれた記録、再生特性をもってその記録および再生を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光記録再生装置の概略構成図である。

【図2】本発明による光記録媒体の他の一例の概略断面図である。

【図3】本発明による光記録媒体の他の一例の概略断面図である。

【図4】本発明による光記録媒体の他の一例の概略断面図である。

【図5】本発明による光記録媒体の他の一例の概略断面図である。

【図6】本発明による光記録再生装置の一例のスキュー補正手段の一例の概略構成図である。

【図7】本発明による光記録再生装置の光ピックアップ部の一例の概略構成図である。

【図8】AおよびBは、それぞれ本発明による光記録媒*

14

*体の情報記録面の記録パターンの一例を示す図である。

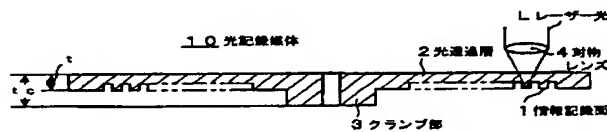
【図9】本発明による光記録媒体の情報記録面の記録パターンの他の一例を示す図である。

【図10】A、BおよびCは、それぞれ本発明による光記録媒体の情報記録面の記録パターンの他の一例を示す図である。

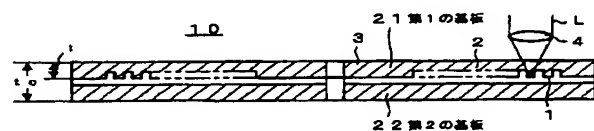
【符号の説明】

1・・・情報記録面、2・・・光透過層、3・・・クランプ部、4・・・対物レンズ、10・・・光記録媒体、11・・・第1の情報記録面、12・・・第2の情報記録面、21・・・第1の基板、22・・・第2の基板、30・・・補正手段、31・・・光学装置、32・・・駆動機構、33・・・スキュー検出手段、34・・・増幅器、35・・・ドライブ装置、36・・・半導体レーザー、37・・・フォトダイオード、40・・・記録可能領域、41・・・レーザー光発生源、42・・・グレーティング、43・・・ビームスプリッタ、44・・・光検出素子、P・・・ピット、L、L₁、L₂・・・レーザービーム、Lnd・・・ランド、Grv・・・グルーブ

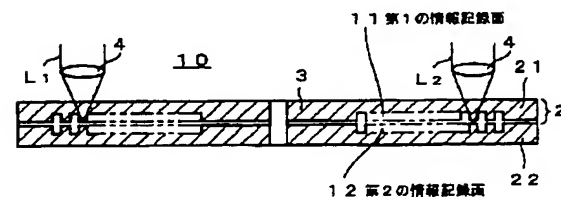
【図1】



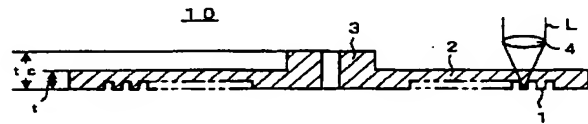
【図3】



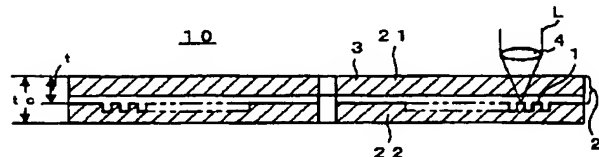
【図5】



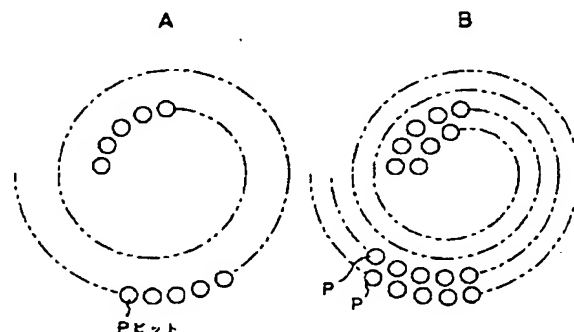
【図2】



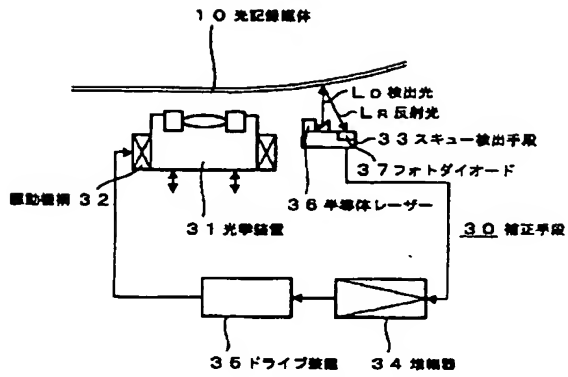
【図4】



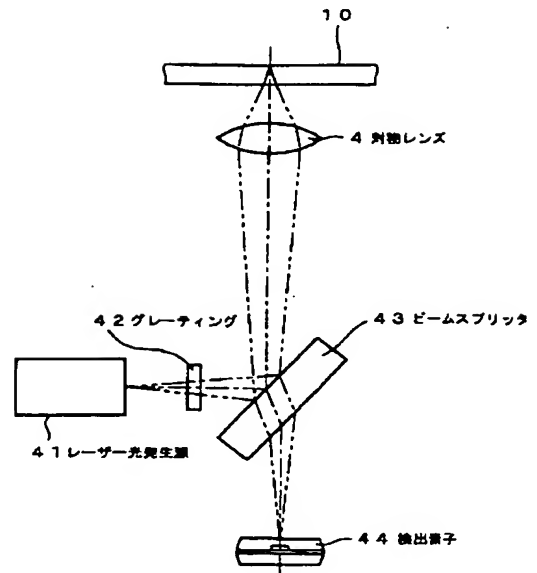
【図8】



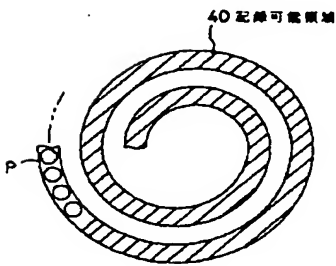
【図6】



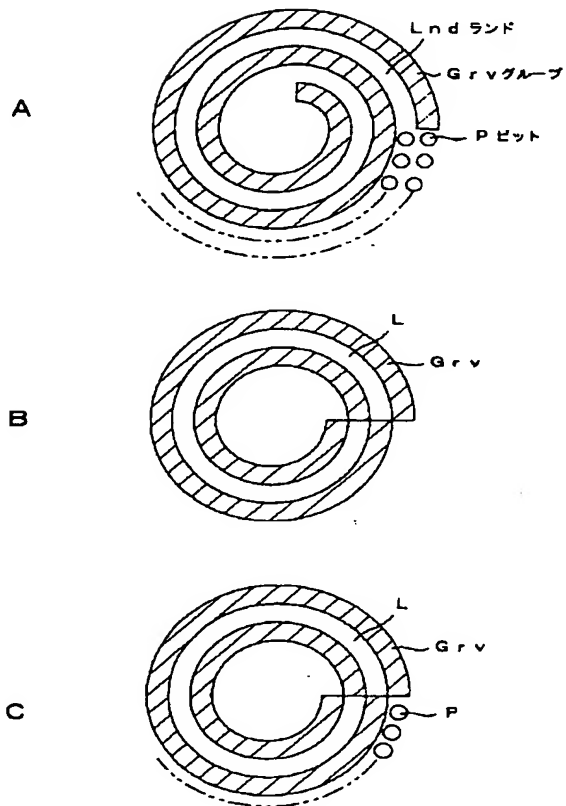
【図7】



【図9】



【図10】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)